

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-257441

(43)Date of publication of application : 08.10.1996

(51)Int.Cl.

B05B 5/08
B05B 5/025
B05B 5/04

(21)Application number : 08-017510

(71)Applicant : TRINITY IND CORP

(22)Date of filing : 02.02.1996

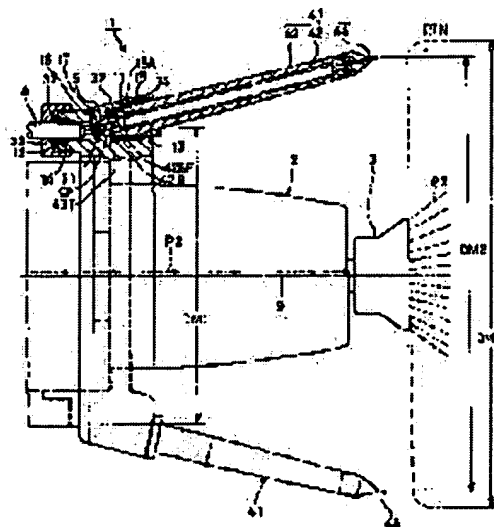
(72)Inventor : ACHINAMI TOKUYUKI

(54) ROTARY ATOMIZATION TYPE ELECTROSTATIC SPRAY COATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain charge acceptance, coating quality and work safety and to simplify cleaning work with small-sized and lightweight equipment by closing a clearance between a feed cable and a connecting hole and a clearance between a base end part of a grid electrode element and a fitting hole with an insulating material to prevent high voltage leak from the clearances.

CONSTITUTION: Each grid electrode element 1 is arranged, outward opened and inclined by using each fitting hole 15 inclined outward on a tip surface side 13 of an electrode supporting body 11 so that a region from a base end part 42B to a tip part 44 can be in the outside centering a rotating axis line 9 of a bell 3. A feed cable 4 inserted into a connecting hole 14 on a rear end surface side 12 of the electrode supporting body 11 and a terminal part 43T of each grid electrode element 41 inserted into a fitting hole 15 are connected through a ring-shaped conductor 21 embedded in the electrode supporting body 11 so as to be fed. A clearance between the feed cable 4 and the connecting hole 14 and a clearance between the base end part 42B of the grid electrode element 41 and each fitting hole 15 are closed by stress cones 31, 32 as an insulating material respectively to prevent high voltage leak to the outside through each clearance.

**BEST AVAILABLE COPY**

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.02.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.12.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-257441

(43) 公開日 平成8年(1996)10月8日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
B 0 5 B	5/08		B 0 5 B	5/08	B
	5/025			5/025	F
	5/04			5/04	A

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-17510
(62) 分割の表示 特願平2-337153の分割
(22) 出願日 平成2年(1990)11月30日

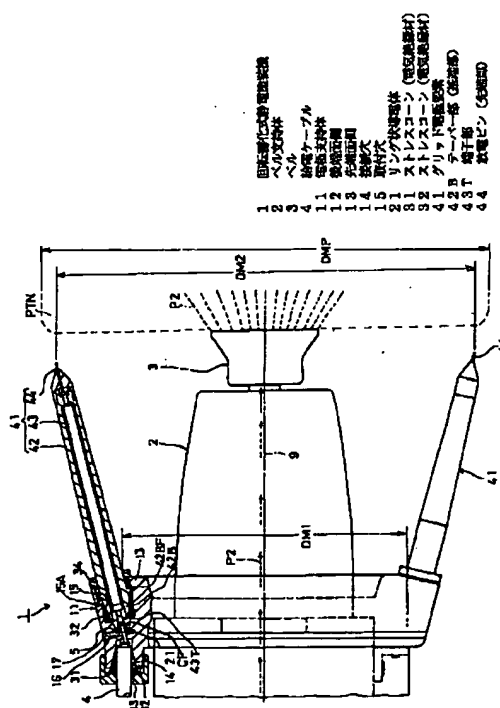
(71) 出願人 000110343
トリニティ工業株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目4番1号
(72) 発明者 阿知波 徳幸
愛知県豊田市柿本町1-9 トリニティ工
業株式会社内
(74) 代理人 弁理士 長島 悦夫

(54) 【発明の名称】 回転霧化式静電塗装機

(57) 【要約】

【課題】 所望の帯電効率、塗装品質および作業安全性を保障しつつ小型軽量を図るとともに清掃作業の簡素化を図る。

【解決手段】 各グリッド電極要素41を電極支持体11の先端面側13に設けられかつ外向傾斜された各取付穴15を利用して基端部(42B)よりも先端部(44)がベル3の回転軸線(9)を中心とする外側になるように外開傾斜配設し、電極支持体11の後端面側12に設けられた1つの接続穴14に嵌挿された給電ケーブル4と各取付穴15に嵌挿された各グリッド電極要素41の端子部43Tとを電極支持体11内に埋設されたリング状導電体21を介してそれぞれに給電可能に接続し、嵌挿された給電ケーブル4と接続穴14との隙間および嵌挿された各グリッド電極要素41の基端部42Bと当該各取付穴15との隙間のそれぞれを電気絶縁材31、32で塞ぎ各隙間を通した外部(2)への高電圧リークを防止可能に形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベル支持体に回転可能に装着されたベルと、ベル支持体と一体的な電極支持体に仮想円軌跡上で離隔状態に装着された複数のグリッド電極要素とを具備し、ベルの回転を利用して霧化された塗料を各グリッド電極要素を用いて帯電させつつ被塗装物に静電塗装する回転霧化式静電塗装機において、

前記各グリッド電極要素を前記電極支持体の先端面側に設けられかつ外向傾斜された各取付穴を利用して基端部よりも先端部が前記ベルの回転軸線を中心とする外側になるように外開傾斜配設し、前記電極支持体の後端面側に設けられた1つの接続穴に嵌挿された給電ケーブルと各取付穴に嵌挿された各グリッド電極要素の端子部とを前記電極支持体内に埋設されたリング状導電体を介してそれぞれに給電可能に接続し、嵌挿された給電ケーブルと接続穴との隙間および嵌挿された各グリッド電極要素の基端部と当該各取付穴との隙間のそれぞれを電気絶縁材で塞ぎ各隙間を通した外部への高電圧リークを防止可能に形成した、ことを特徴とする回転霧化式静電塗装機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ベル支持体に回転可能に装着されたベルと、ベル支持体と一体的な電極支持体に仮想円軌跡上で離隔状態に装着された複数のグリッド電極要素とを具備し、ベルの回転を利用して霧化された塗料を各グリッド電極要素を用いて帯電させつつ被塗装物に静電塗装する回転霧化式静電塗装機に関する。

【0002】

【従来の技術】回転霧化式静電塗装機の基本的構成は、ベル支持体に回転可能に装着されたベルと、このベルの回転を利用して霧化された塗料を直接または間接的に帯電させる帯電手段とからなる。

【0003】図4、図6において、ベル3は、ベル支持体2内のエアベアリング8Aに軸線9を中心に回転可能に支持された中空軸8の先端（図6で右側）に取付けられ、中空軸8の後端側（左側）にはエアタービン8Bが取付けられている。また、中空軸8内には、塗料Pをベル3に供給するための塗料供給管6が非接触として挿入されている。かくして、ベル3をエアタービン8Bによって例えば6,000～20,000RPMの高速で回転駆動しつつ塗料供給管6を通して塗料Pを供給すれば、塗料Pはベル3の回転により霧化され図4に示すベル3の回転軸線（中心）すなわち軸線9を中心とする直径DMPの霧化パターンPTNを形成する。

【0004】ここに、塗料Pには、シンナー等を溶剤とする有機溶剤系塗料と、水を溶剤乃至溶媒とする水系（水溶性、水性）塗料P2とがある。有機溶剤系塗料は電氣的絶縁性に富み、水系塗料P2は導電性に富む。したがって、帯電手段は、有機溶剤系塗料を用いる場合に

はベル3に直接荷電して塗料を負帯電させる直接荷電方式でよいが、水系塗料P2の場合には塗料供給管6がアースされているために直接荷電方式を採用することができない。

【0005】そこで、水系塗料P2を用いる場合の帯電手段は、図4、図5に示す複数のグリッド電極要素41Aを含むグリッド電極装置から構成される。すなわち、図4に示す霧化パターンPTNの霧化塗料（P2）を、各グリッド電極要素41A（44）を用いて間接的に荷電して負帯電させるグリッド電極荷電方式である。

【0006】各グリッド電極要素41Aは、図5に示す如く、絶縁筒体42と限流抵抗43と放電ピン（先端部）44とからなり、基端部を介して電極支持体11Aの先端面（右面）側に取付けられる。詳しくは、電極支持体11Aは、ベル支持体2にその中空部を被嵌可能な円筒状乃至穴明き円板状とされ、ベル支持体2に一体的に取付けてある。複数（例えば、6本）のグリッド電極要素41Aは、電極支持体11Aの軸線9を中心とし直径DM1の仮想円軌跡上で離隔状態（等間隔）に装着される。

【0007】また、電極支持体11Aの後端面（左面）側から挿入された各給電ケーブル4は、対応する各グリッド電極要素41A（限流抵抗43）と導電性材料Kを用いて給電可能に接続され、各グリッド電極要素41Aに高電圧（例えば、-40～-80KV）を印加することができる。なお、限流抵抗43は、各グリッド電極要素41A内に設けず、例えば各給電ケーブル4と電源装置（図示省略）との間に設ける場合があるが、その機能は変わらない。

【0008】ここに、ベル支持体2の後端およびベル3は、塗料供給管6や被塗装物（図示省略）と同様にアース（正極側）とされている。したがって、接合部（K）から外部つまりベル支持体2等側への高電圧リークを防止しなければならない。このために、各グリッド電極要素41Aを形成する絶縁筒体42と電極支持体11Aの先端面側との取付部を電気絶縁材Jを用いて例えば接着シールするとともに、その後端面側に給電ケーブル4に非接触で被嵌可能な電気絶縁性に富んだ保護筒7を設けかつこの保護筒7と後端面側との接続部を電気絶縁材Jを用いて例えば接着シールしている。

【0009】この保護筒7の長さLを、ベル支持体2との間隔をDとすると、Lを大きくすればDを小さくでき、Lを小さくすればDを大きくしなければならない。各グリッド電極要素41Aの印加電圧が例えば-80KVの場合には、間隔Dを例えば250～300mm以上にすることが必要である。

【0010】ここに、水系塗料P2の図4に示す霧化パターンPTNの直径DMPは、塗装有効径として例えば400～600mmとされる。かくして、各放電ピン44が位置する仮想円軌跡の直径DM2は、DMP（例え

3

ば、650mm)とほぼ等しい。また、 $DM2=DM1$ である。すなわち、各グリッド電極要素41Aとそれぞれに対応する各給電ケーブル4とは、図4、図5に示す通り、電極支持体11Aの先端面および後端面に対し直角つまり軸線9に平行になるように配設されているわけである。

【0011】かかる従来の回転霧化式静電塗装機1Aでは、各給電ケーブル4から各グリッド電極要素41Aに例えば-80KVを印加(給電)するとともに、高速回転中のベル3に塗料供給管6を通して水系塗料P2を供給すると、水系塗料P2は図4に示す大きさ(DMP)の霧化パターンPTNで霧化されかつ各放電ピン44から荷電され負帯電される。したがって、正極側(アース)の被塗装物に静電塗装できる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、VOC規制の観点から水をベースとした水系塗料P2が注目されかつ実用化が一段と促進されるに至り、次のような問題点の解決が強く望まれている。

【0013】① 各グリッド電極要素41Aの先端部(放電ピン44および絶縁筒体42)を、霧化パターンPNT中の霧化塗料(P2)から図4で左方向に例えば5mmだけ離しているが、これでも先端部(44, 42)に塗料(P2)が付着して汚れる。これを長時間に亘って放置すると、固形化塗料(P2)が静電吸引力で引張られて被塗装物に付着してしまう。すなわち、ブツが生じ塗装品質が劣悪化する。

【0014】② 上記①を解消するには、塗装運転を中断して各グリッド電極要素41A(44, 42)を清掃しなければならない。しかも、この清掃作業は短時間(例えば、数時間)ごとにしなければならないから、煩わしくかつ取扱いが難しいばかりか生産能率が低下する。

【0015】③ 高電圧リークをより確実化するため、図5に示す間隔Dを例えば250mm以上に大きくすると、必然的に電極支持体11Aをより大径(例えば、 $DM1=650mm$ 以上)にしなければならない。すると、電極支持体11Aが障害物になってしまうので、ベル3の高速回転に伴い発生する図4で右向きの風が乱れ、電極支持体11Aの下流側に激しい乱流が起る。したがって、各グリッド電極要素41A(44, 42)のみならずベル支持体2の先端部にも塗料(P2)が付着し易くなり、上記①または②の問題が一段と大きくなる。

【0016】④ 高電圧リーク防止のために間隔Dつまりは仮想円軌跡の直径 $DM1$ ($DM2$)をより大きくする程に、電極支持体11Aがスペース的にも重量的にも大型化する。したがって、ベル3(ベル支持体2)をロボットアームに担持させて行う塗装自動化を阻害する。つまり、ロボットの負荷増大による大型化、コスト高、

4

移動範囲の狭小化および移動速度の低速化等を招く。しかも、グリッド電極要素41Aの本数と同数の高電圧給電ケーブル4の配線処理が複雑化しかつ高剛性の各保持筒7も邪魔になるので、一層の塗装自動化阻害要因となっている。さらに、塗装機の列配間隔が大きくなるという問題も生ずる。

【0017】⑤ 上記④の塗装自動化のために給電ケーブル4側における高電圧リーク防止上許容される範囲内において電極支持体11Aの小型・軽量化($DM1$ の小径化)を図ると、各放電ピン44とベル3との間隔(相対位置)並びに各放電ピン44と霧化パターンPTNとの軸線9を中心とするラジアル方向の相対位置(DMPと $DM2$ との関係)を理想的状態に保持することができなくなる。つまり、各放電ピン44とベル3との間に高電圧リークや短絡が生じる虞れがあると同時に帯電効率が低下する。

【0018】⑥ 保護筒のより大幅な長大化はスペース的、コスト的にも制限があるから、高電圧リーク防止のために電極支持体を大径化すると作業者に対する高電圧域が拡大する。しかも給電ケーブルが多い。したがって、作業者の安全性を損う。

【0019】本発明の目的は、所望の帯電効率、塗装品質および作業安全性を保障しつつ小型軽量で清掃作業の簡素化および塗装自動化が容易な回転霧化式静電塗装機を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、ベル支持体に回転可能に装着されたベルと、ベル支持体と一体的な電極支持体に仮想円軌跡上で離隔状態に装着された複数のグリッド電極要素とを具備し、ベルの回転を利用して霧化された塗料を各グリッド電極要素を用いて帯電させつつ被塗装物に静電塗装する回転霧化式静電塗装機において、前記各グリッド電極要素を前記電極支持体の先端面側に設けられかつ外向傾斜された各取付穴を利用して基端部よりも先端部が前記ベルの回転軸線を中心とする外側になるように外開傾斜配設し、前記電極支持体の後端面側に設けられた1つの接続穴に嵌挿された給電ケーブルと各取付穴に嵌挿された各グリッド電極要素の端子部とを前記電極支持体内に埋設されたリング状導電体を介してそれぞれに給電可能に接続し、嵌挿された給電ケーブルと接続穴との隙間および嵌挿された各グリッド電極要素の基端部と当該各取付穴との隙間のそれぞれを電気絶縁材で塞ぎ各隙間を通した外部への高電圧リークを防止可能に形成した、ことを特徴とする。

【0021】かかる発明では、給電ケーブルと接続穴との隙間および各グリッド電極要素の基端部と当該各取付穴との隙間は電気絶縁材でそれぞれに塞がれているから、給電ケーブルおよびリング状導電体からベル支持体等(外部)への高電圧リークを確実に防止できる。したがって、電極支持体の小径化ができ大幅な小型・軽量化

を図れるとともにベルの回転による風の乱れを軽減とすることができるので、各グリッド電極要素等への塗料付着量を軽減できる。また、清掃作業を簡素化できかつ生産効率も向上できる。また、給電ケーブルが1本でよくかつ従来例による長大で高剛性の保護筒も一掃できるから、電極支持体自体の小型・軽量化と相俟って塗装自動化が容易で、その機能向上とコスト削減ができる。

【0022】一方、各グリッド電極要素の基端部は小径化された電極支持体の各取付穴を利用して支持されるが、その先端部が基端部よりもベルの回転軸線を中心とする外側になるように各グリッド電極要素が外開傾斜配設されている。傾斜度合は、各取付穴の外向き傾斜角度により適宜に選択できる。したがって、各グリッド電極要素の先端部とベルとの相対位置および各グリッド電極要素と塗料の霧化パターンとの相対位置を理想的状態にセットすることができるから、各グリッド電極要素とベルとの間の高電圧リークを確実に防止できるとともに帯電効率を大幅に向上できる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。本回転霧化式静電塗装機(1)は、図1～図3に示す如く、各グリッド電極要素41を軸線9を中心として基端部(42B)よりも先端部(44)が外側となるように外開傾斜配設するとともに、1本の給電ケーブル4とリング状導電体21およびこのリング状導電体21と各グリッド電極要素41(43T)との電極支持体11内での接続部を電気絶縁材31、32を用いて外部(2、11)と電気絶縁した構成とされている。なお、軸線9は、ベル3の回転軸線(中心)であるが、この実施形態では、ベル支持体2の軸線ひいては中空軸8の軸線と合せてある。

【0024】図1は一部を断面した側面図、図2は片側を省略した正面図および図3は片側を省略した背面図である。なお、従来例(図4～図6)の場合と共通する部分については同一の符号を付し、それらの説明については簡略化または省略する。

【0025】図1において、回転霧化式静電塗装機1は、ベル支持体2にその軸線9を中心として回転可能に装着されたベル3と、ベル支持体2と一体的な電極支持体11に仮想円軌跡上で隔離状態に装着された複数(6本)のグリッド電極要素41とを具備し、ベル3の回転を利用して霧化された塗料P2を各グリッド電極要素(41、44)を用いて帯電させつつ被塗装物(図示省略)に静電塗装することが可能に構成されている。

【0026】塗料は水系塗料P2であり、帯電手段(41)はグリッド電極荷電方式である。また、ベル支持体2、ベル3、ベル3の回転機構(8、8A、8B)および塗料供給管6は、従来例(図4～図6)の場合と同じである。

【0027】電極支持体11は、図1に示す如く、中空

部をベル支持体2に被嵌装着しかつボルトでベル支持体2と一体的に固定されている。電極支持体11の先端面側13には、直径がDM1の仮想円軌跡上に60度間隔で隔離する複数(6個)の取付穴15が設けられている。各取付穴15は、外向きに傾斜されている。傾斜角度は、グリッド電極要素41の長さおよびその先端部(放電ピン44)の位置する仮想円軌跡の直径DM2の大きさにより、選択決定される。

【0028】各取付穴15の外側の大径部には、穴明きボルト部材34と螺合可能なネジが設けられている。各グリッド電極要素41をそれぞれに着脱可能とするためである。この大径部と内側の小径部との間の段差部15Aが係止部を形成する。各取付穴15は、電極支持体11内で仮想円軌跡に沿って延設された溝16に貫通する。

【0029】また、電極支持体11の後端面側12には、仮想円軌跡上で1つの接続穴14が設けられている。この接続穴14は、各取付穴15の場合と同様に、溝16に貫通する。また、接続穴14は、外側から内側に向い縮径するテーパ穴とされている。

【0030】上記の溝16には、リング状導電体21が嵌装され、嵌装後に絶縁充填剤17で埋められる。つまり、リング状導電体21は、溝16内に外部(2)との電気絶縁状態で埋設されている。

【0031】このリング状導電体21は、印加された高電圧を各グリッド電極要素41(43T)に印加する役割を持つ。グリッド電極要素41の数の増減に対する適用性が広い。なお、無端状リング形状でなく、周方向の一部分が切欠された形状であってもよい。溝5に嵌装することを考えると、一部切欠形状の方が好ましい。

【0032】図1、図3に示す給電ケーブル4は、銅線からなり外周面が電気絶縁皮膜で覆れているとともに、銅線の先端には渡りリード線5が取付けられている。したがって、給電ケーブル4を図1で左方向から接続穴14に挿入(嵌挿)すれば、渡りリード線5がリング状導電体21に一定の圧力で接触される。つまり、給電ケーブル4からリング状導電体21に高電圧(例えば、-80KV)を印加(給電)することができる。

【0033】ところで、接続穴14に給電ケーブル4を挿入(嵌挿)しただけでは、その先端(銅線)やリング状導電体21との接続部と外部(ベル支持体2)とが、接続穴14と給電ケーブル4との隙間を介し連通してしまう。すなわち、高電圧リークしてしまう。そこで、この隙間を電気絶縁材(31)で塞いである。

【0034】この実施形態においては、給電ケーブル4を着脱可能として点検・修理等の便宜かつ容易化を図るために、電気絶縁材を電気絶縁性に富みかつ弾性を有するストレスコーン31から形成している。このストレスコーン31の先端部は接続穴14のテーパ形状に対応し、基端部はナット部材33の内側テーパ形状に対応

するものとされている。また、ナット部材33の中心穴は給電ケーブル4の外径より僅かに小さく、給電ケーブル4に被嵌装着することができる。なお、ストレスコーン31は、ナット部材33と例えば接着により一体的に形成しておいてもよい。

【0035】かくして、ナット部材33を、電極支持体11の接続穴14の外側に刻設されたネジと螺合させかつ回転させれば、ストレスコーン31を接続穴14と給電ケーブル4との隙間に圧入できるので、その隙間を完全に塞ぐことができる。

【0036】したがって、従来例の場合の高剛性で長大な保護筒(7)を一掃できるとともに、両者14、4の隙間を通した外部(2)への高電圧リークを完全に防止できるから、接続穴14をベル支持体2側に接近させることができる。つまり、電極支持体11を小径化でき、大幅な小型・軽量化を達成できる。給電ケーブル4も1本であるから、ケーブル処理が簡素化されかつこの点からも大幅な省スペース化を図れる。この実施形態の場合、従来例(図5)に示すDを100~10mm以下で選択可能に形成してある。

【0037】帯電手段(グリッド電極装置)を構成する各グリッド電極要素41は、絶縁筒体42と、この絶縁筒体42内に装着された限流抵抗43と、限流抵抗43の先端側に絶縁筒体42から先端を突出させた放電ピン(先端部)44とからなる。その基端側には、放電ピン44にリング状導電体21を接続するための端子部43Tが限流抵抗43を介して接続されている。

【0038】なお、限流抵抗43を外付けにする場合には、放電ピン44と端子部43Tとを例えばリード線で結べばよい。

【0039】また、絶縁円筒42の基端部は、テーパ部42Bとして形成されかつこのテーパ部42Bの大径部側に鈎状の係合部42BFが設けられている。この係合部42BFは、取付穴15内の段差部15Aに係止される。したがって、装着された各グリッド電極41の各放電ピン44の位置を仮想円軌跡上に正確に合せられる。

【0040】すなわち、端子部43Tが接触できるように、例えばカーボン繊維CFやパネを挿入してから、グリッド電極要素41の基端部(42B)を取付穴15内に挿入(嵌挿)すれば、端子部43Tをカーボン繊維CFを介してリング状導電体21(または、渡りリード線5)に導通接続することができる。但し、この状態では、取付穴15と基端部(42B)との隙間と外部(2)とが連通し高電圧リークが生じる。そこで、接続穴14側の場合と同様な電気絶縁材(ストレスコーン32)を用いて隙間を塞ぐ。

【0041】このストレスコーン32は、テーパ部42Bに被嵌可能なテーパ穴を有しかつ外形は取付穴15の小径部に嵌挿可能である。電気絶縁性および弾性は

ストレスコーン31の場合と同じである。

【0042】かくして、グリッド電極要素41(42)に被嵌させたボルト部材34を取付穴15内のネジに螺合させかつ回転させれば、基端部(42B)がストレスコーン32を圧入する。係合部42BFが取付穴15内の係止部(段差部15A)に当接したところで止めれば、取付穴15と基端部(42B)との隙間を電気絶縁材(32)で確実に塞ぐことができる。

【0043】この取付状態において、グリッド電極要素41の先端部(44)は、図1、図2に示す如く、軸線9を中心としてその基端部(42B)よりも外側になる。すなわち、各グリッド電極要素41の外開傾斜配設を確立できる。この際、放電ピン44の位置する仮想円軌跡の直径DM2は、霧化パターンPTNの直径DMP(例えば、650mm)とほぼ等しい。

【0044】よって、各グリッド電極要素41の先端部(44)とベル3との相対位置および各先端部(44)と霧化パターンPTNとの相対位置を従来例(図4)の場合と同様な理想的状態に簡単にセット可能としながら、電極支持体11の大幅な小型軽量化を図れる。

【0045】かかる構成による実施形態の場合、給電ケーブル4にストレスコーン31およびナット部材33を被嵌してから、1つの接続穴14内にその先端を挿入しナット部材33を回転すると、給電ケーブル4の先端つまり渡りリード線5が溝16内に予め装着されたリング状導電体21に接続される。ナット部材33の回転によりストレスコーン31は接続穴14内に圧入され、接続穴14と給電ケーブル4との隙間を完全に塞ぐ。すなわち、接続部(5、21)から外部(11)への高電圧リークを確実に防止できる。

【0046】ナット部材33を逆方向に回転させれば、給電ケーブル4を簡単に取外することができる。したがって、組立のみならず点検・修理を大幅に簡素化できる。また、給電ケーブル4と接続穴14との隙間が電気絶縁材(31)で塞がれかつリング状導電体21が絶縁充填剤17を用いて電極支持体11内に電気絶縁状態で埋設されているので、作業者が高電圧域内に入るという事態を一掃できるからその作業安全性が確約される。

【0047】次に、ボルト部材34を取付けたグリッド電極要素41を取付穴15に挿入する。予めカーボン繊維CFを挿入しておく。この状態でボルト部材34を回転させると、テーパ形状の基端部(42)がストレスコーン32を取付穴15内へ圧入するので、端子部43Tをカーボン繊維CFを介してリング状導電体21に接続できるとともに、取付穴15と基端部(42)との隙間を完全に塞ぐことができる。高電圧リーク防止の万全が確立される。

【0048】ボルト部材34の回転は、係合部42BFが取付穴15内の段差部(係止部)15Aに当接した状態で止める。いずれのグリッド電極要素41についても

同様に行う。したがって、各グリッド電極要素41の先端部(放電ピン44)を直径DM2の同一仮想円軌跡上に正確に位置決めできる。

【0049】このように、ボルト部材34の回転操作だけで、各グリッド電極要素を個別的に着脱できる。したがって、点検・修理が簡素化され、グリッド電極要素41の交換作業も簡単でかつ故障したグリッド電極要素41のみを交換すればよいからランニングコストも低減できる。

【0050】供給された塗料P2はベル3の回転によって霧化パターンPTNを形成し、各グリッド電極要素41に給電ケーブル4からリング状導電体21を介して高電圧(-80KV)を印加する。各放電ピン44からの荷電により霧化塗料(P2)を負帯電しつつ被塗装物に静電塗装することができる。

【0051】この際、各放電ピン(先端部)44と霧化パターンPTNとの相対位置が理想的状態に保持されているので、帯電効率が非常に高い。ベル支持体2およびベル3との間に高電圧リークが生じることはない。

【0052】また、電極支持体11が小型化されているので、その下流側に生ずる乱流は従来例に比較して軽微であるから、先端部(44、43)等に付着する塗料P2は微量である。したがって、その清掃作業のインターバルを大幅に延せるので、生産能率を大幅に向上できるとともに、清掃作業の簡素化が図れる。取扱いも容易である。

【0053】さらに、ロボットアーム側に影響を与える電極支持体11の大幅な小型軽量化が図られているので、ロボット側の負荷軽減、コスト低減、ケーブル処理の容易化、ベル3の移動範囲の拡大および移動速度の高速化を含む塗装自動化を飛躍的に促進できる。また、塗装機1を小間隔で列配できるので、塗装ブース等の小型化にも有効である。

【0054】しかして、この実施形態によれば、各グリッド電極要素41を電極支持体11の先端面側13に設けられかつ外向傾斜された各取付穴15を利用して基端部(42B)よりも先端部(44)がベル3の回転軸線(9)を中心とする外側になるように外開傾斜配設し、電極支持体11の後端面側12に設けられた1つの接続穴14に嵌挿された給電ケーブル4と各取付穴15に嵌挿された各グリッド電極要素41の端子部43Tとを電極支持体11内に埋設されたリング状導電体21を介してそれぞれに給電可能に接続し、嵌挿された給電ケーブル4と接続穴14との隙間および嵌挿された各グリッド電極要素41の基端部42Bと当該各取付穴15との隙間のそれぞれを電気絶縁材31、32で塞ぎ各隙間を通した外部(2)への高電圧リークを防止可能に形成されているので、所望の帯電効率、塗装品質および作業安全性を保障しつつ小型軽量で清掃作業の簡素化および塗装自動化が容易である。

【0055】また、電気絶縁材がストレスコーン31、32から構成されているので、各隙間をより確実に塞がかつ給電ケーブル4および各グリッド電極要素41の着脱が容易である。

【0056】また、ストレスコーン31と接続穴14とがテーパー形状でかつストレスコーン31を圧入可能に形成されているので、隙間を完璧に塞げる。ストレスコーン32と各取付穴15との関係も同様である。

【0057】また、給電ケーブル4が1本でよいからケーブル処理が容易となり、保護筒(7)を一掃できるので省スペース化、低コスト化を一段と助長できる。

【0058】また、各取付穴15が外向傾斜形状とされているので、各グリッド電極要素41を簡単に外開傾斜配設することができるとともに、段差部15Aと係合部42BFとが設けられているので、先端部(44)の位置決めを迅速かつ正確に行える。

【0059】また、各グリッド電極要素41がボルト部材34の回転操作により着脱可能とされているので、グリッド電極要素を個別的かつ簡単に交換できる。

【0060】また、各グリッド電極要素41がリング状導電体21を介して高電圧印加されるものと形成されているので、グリッド電極要素41の数の増減に対する適用性が広い。

【0061】なお、以上の実施形態では、給電ケーブル4および各グリッド電極要素41を電極支持体11に着脱可能とする目的達成のために、各隙間を塞ぐ電気絶縁材をストレスコーン31、32から形成したが、この電気絶縁材は例えば粘着性電気絶縁剤等から形成してもよい。さらに、グリッド電極要素41、電極支持体11および給電ケーブル4を一体として取扱ってもよい場合には、給電ケーブル4とリング状導電体21およびリング状導電体21と各グリッド電極要素41(43T)とのそれぞれの接合部を例えば電気絶縁樹脂で全体的にモールド成形してもよい。

【0062】

【発明の効果】本発明によれば、各グリッド電極要素を電極支持体の先端面側に設けられかつ外向傾斜された各取付穴を利用して基端部よりも先端部がベルの回転軸線を中心とする外側になるように外開傾斜配設し、電極支持体の後端面側に設けられた1つの接続穴に嵌挿された給電ケーブルと各取付穴に嵌挿された各グリッド電極要素の端子部とを電極支持体内に埋設されたリング状導電体を介してそれぞれに給電可能に接続し、嵌挿された給電ケーブルと接続穴との隙間および嵌挿された各グリッド電極要素の基端部と当該各取付穴との隙間のそれぞれを電気絶縁材で塞ぎ各隙間を通した外部への高電圧リークを防止可能に形成されているので、以下の優れた効果を奏する。

【0063】① 高電圧リークの完全防止により電極支持体の小径化を図れるので、大幅な省スペースおよび小

型軽量化を達成できる。したがって、電極支持体の下流側の乱流が軽微となり各グリッド電極要素等への塗料付着を大幅に軽減できるから、清掃作業の簡素化を図れ、塗装品質を保障しながら生産性を向上できる。

② 電極支持体の小型軽量化により塗装自動化の促進が容易となるとともに、ベルの移動範囲の拡大、移動速度の高速化、ロボット自体の小容量化および低コスト化に大きく貢献できる。また、塗装機の配列ピッチを小さくできる。

【0064】③ 高電圧給電ケーブルが1本でよいから、ケーブル処理の簡素化、塗装自動化をより容易とすることができる。また、従来の保護筒も一掃できるので、コスト低減が図れかつ作業安全性も大幅に向上できる。

【0065】④ 各グリッド電極要素の外開傾斜配設により各先端部と霧化パターンとの相対位置を理想的状態にセットできるから、塗料の帯電効率をより向上できる。また、各先端部とグリッド電極要素との相対位置も保てるので、電極支持体側への高電圧リークも完全に防止できる。

⑤ 電極支持体内のリング状導電体を介して複数のグリッド電極要素に高電圧を印加する構造であるから、グリッド電極要素の数に対する適用性が広い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す一部を断面した側面図である。

【図2】同じく、片側を省略した正面図である。

【図3】同じく、片側を省略した背面図である。

【図4】従来例を説明するための側面図である。

【図5】同じく、給電ケーブルおよびグリッド電極要素

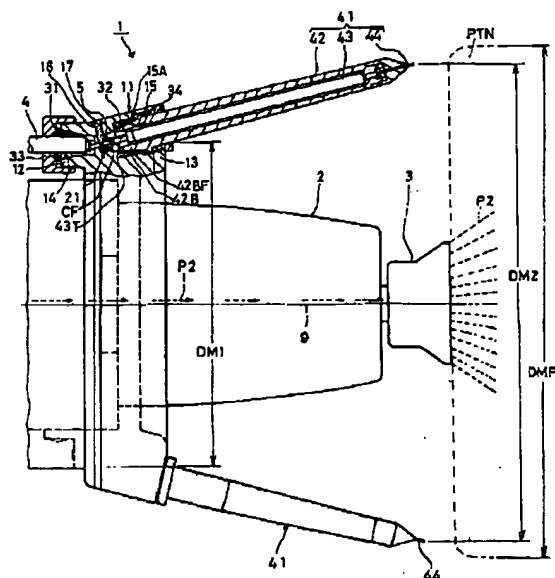
の装着状態を説明するための図である。

【図6】同じく、ベル回転機構を説明するための図である。

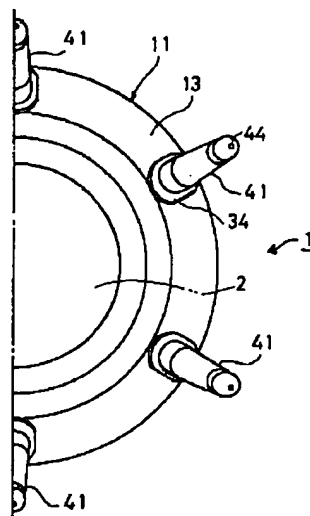
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------------|
| 1 | 回転霧化式静電塗装機 |
| 2 | ベル支持体 |
| 3 | ベル |
| 4 | 給電ケーブル |
| 5 | 渡りリード線 |
| 7 | 保持筒 |
| 10 | 11 電極支持体 |
| | 12 後端面側 |
| | 13 先端面側 |
| | 14 接続穴 |
| | 15 取付穴 |
| | 15 A 段差部 |
| | 16 溝 |
| | 17 絶縁充填剤 |
| | 21 リング状導電体 |
| 20 | 31 ストレスコーン（電気絶縁材） |
| | 32 ストレスコーン（電気絶縁材） |
| | 33 ナット部材 |
| | 34 ボルト部材 |
| | 41 グリッド電極要素 |
| | 42 絶縁筒体 |
| | 42 B テーパー部（基端部） |
| | 42 B F 係合部 |
| | 43 限流抵抗 |
| | 43 T 端子部 |
| 30 | 44 放電ピン（先端部） |

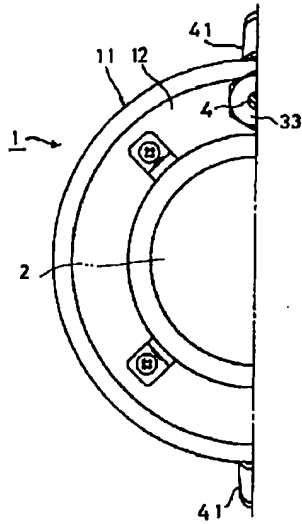
【図1】



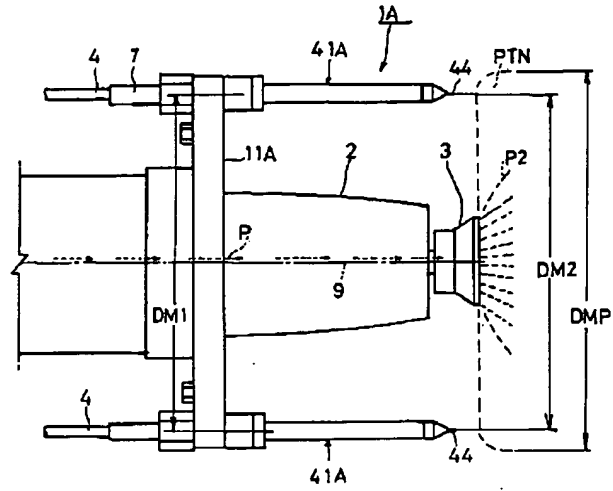
【図2】



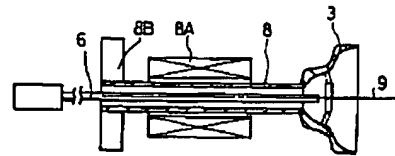
【図3】



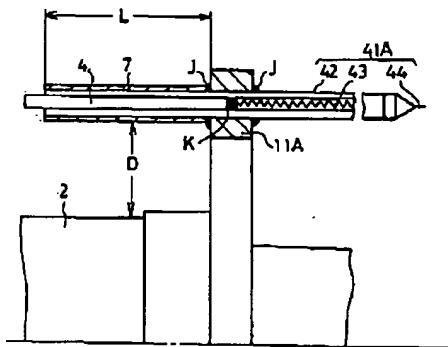
【図4】



【図6】



【図5】



BEST AVAILABLE COPY